

【特許請求の範囲】

【請求項1】 可撓性を有する絶縁樹脂パイプに、同軸上でヘリカルコイルを埋め込んだ状態に配設して構成したことを特徴とするアンテナエレメント。

【請求項2】 請求項1記載のアンテナエレメントにおいて、前記絶縁樹脂パイプの外径と前記ヘリカルコイルの外径が同一面上となるように配設して構成したことを特徴とするアンテナエレメント。

【請求項3】 請求項1記載のアンテナエレメントにおいて、前記絶縁樹脂パイプの内径と前記ヘリカルコイルの内径が同一面上となるように配設して構成したことを特徴とするアンテナエレメント。

【請求項4】 請求項1ないし3記載のいずれかのアンテナエレメントにおいて、前記絶縁樹脂パイプ内に可撓性を有する絶縁材からなる中心部材を配設して構成したことを特徴とするアンテナエレメント。

【請求項5】 導電材からなる取付金具に突出させた円筒状部の外径に、ヘリカルコイルの一端を嵌合して同軸上に配設し、このヘリカルコイルを埋め込んだ状態で同軸上に可撓性を有する絶縁樹脂パイプを配設するとともに、この絶縁樹脂パイプと一体的に形成された連結補強部を前記円筒状部の孔内に配設して構成したことを特徴とするアンテナエレメント。

【請求項6】 ヘリカルコイルの外径を金型で押えるように囲み、前記ヘリカルコイルに同軸上で、前記ヘリカルコイルの内径より小さい外径の中心金型を配設し、可撓性を有する絶縁樹脂をパイプ状にインサート成形により構成することを特徴としたアンテナエレメントの製造方法。

【請求項7】 ヘリカルコイルの内径を押えるように中心金型を挿入し、前記ヘリカルコイルに同軸上で、前記ヘリカルコイルの外径より大きい内径の孔を有する金型を被せ、可撓性を有する絶縁樹脂をパイプ状にインサート成形により構成することを特徴としたアンテナエレメントの製造方法。

【請求項8】 請求項6または7記載のアンテナエレメントの製造方法において、前記インサート成形された絶縁樹脂のパイプ内に可撓性を有する絶縁材からなる中心部材を挿入配設することを特徴としたアンテナエレメントの製造方法。

【請求項9】 可撓性を有する絶縁樹脂からなる中心部材をヘリカルコイル内に挿入配設し、しかも前記中心部材の外径を前記ヘリカルコイルの内径に当接させて押えるようになし、前記ヘリカルコイルに同軸上で、前記ヘリカルコイルの外径より大きい内径の孔を有する金型を被せ、可撓性を有する絶縁樹脂をパイプ状にインサート成形により構成することを特徴としたアンテナエレメントの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大きな巻径も可能であるとともに可撓性を有するヘリカルコイルを用いたアンテナエレメントおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】携帯用や移動体用のアンテナエレメントとして、アンテナ実効長に比べて物理的長さを充分に小さくできるヘリカルコイルが広く用いられている。しかも、このヘリカルコイルを用いたアンテナ装置を破損から保護すべく可撓性を備えて構成されることが多い。かかる従来のアンテナ装置の構造の一例として、可撓性を有する絶縁樹脂棒にヘリカルコイルを巻回し、その上に熱収縮性の絶縁樹脂パイプを被せ、このパイプの収縮によりヘリカルコイルを絶縁樹脂棒に固定するようにしたものがある。また、マイクロ波帯で用いるアンテナ装置としては、比較的に小さな巻径のヘリカルコイルをインサート成形により可撓性を有する絶縁樹脂棒に埋め込んで配設したものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の熱収縮性の絶縁樹脂パイプを用いてヘリカルコイルを絶縁樹脂棒に固定するアンテナ装置にあっては、ヘリカルコイルの巻径を自由に設定でき、設計の自由度は高い。しかるに、繰り返して曲げると、ヘリカルコイルのピッチがずれて不均一となりやすく、アンテナ特性が変化するという不具合があった。また、ヘリカルコイルを絶縁樹脂棒にインサート成形により埋め込むアンテナ装置にあっては、繰り返して曲げてもヘリカルコイルのピッチがずれるような不具合はない。しかるに、ヘリカルコイルの巻径を大きくして絶縁樹脂棒の径を大きなものとすると、樹脂成形の際にひけを生じ易く、製造時の不良品の割合が多くなる。そこで、ヘリカルコイルの巻径が比較的に小さなものの（例えは巻径2.0mm以下）にしか適用することができない。

【0004】本発明は、上述のごとき従来技術の事情に鑑みてなされたもので、大きな巻径のヘリカルコイルを用いることができ、しかも可撓性を有するアンテナエレメントおよびその製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、本発明のアンテナエレメントは、可撓性を有する絶縁樹脂パイプに、同軸上でヘリカルコイルを埋め込んだ状態に配設して構成されている。

【0006】そして、前記絶縁樹脂パイプ内に可撓性を有する絶縁材からなる中心部材を配設して構成しても良い。

【0007】さらに、導電材からなる取付金具に突出させた円筒状部の外径に、ヘリカルコイルの一端を嵌合して同軸上に配設し、このヘリカルコイルを埋め込んだ状

態で同軸上に可撓性を有する絶縁樹脂パイプを配設するとともに、この絶縁樹脂パイプと一体的に形成された連結補強部を前記円筒状部の孔内に配設して構成しても良い。

【0008】また、本発明のアンテナエレメントの製造方法は、ヘリカルコイルの外径を金型で押えるように囲み、前記ヘリカルコイルに同軸上で、前記ヘリカルコイルの内径より小さい外径の中心金型を配設し、可撓性を有する絶縁樹脂をパイプ状にインサート成形により構成する。

【0009】そして、ヘリカルコイルの内径を押えるように中心金型を挿入し、前記ヘリカルコイルに同軸上で、前記ヘリカルコイルの外径より大きい内径の孔を有する金型を被せ、可撓性を有する絶縁樹脂をパイプ状にインサート成形により構成することもできる。

【0010】さらに、可撓性を有する絶縁樹脂からなる中心部材をヘリカルコイル内に挿入配設し、しかも前記中心部材の外径を前記ヘリカルコイルの内径に当接させて押えるようになし、前記ヘリカルコイルに同軸上で、前記ヘリカルコイルの外径より大きい内径の孔を有する金型を被せ、可撓性を有する絶縁樹脂をパイプ状にインサート成形により構成することもできる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施例につき、図1ないし図3を参照して説明する。図1は、本発明のアンテナエレメントの第1実施例の構造を示し、(a)は断面図であり、(b)は(a)のA-A断面拡大図であり、(c)は絶縁樹脂パイプと一体的に形成される連結補強部を示す断面要部拡大図であり、(d)は(c)の一部を変更した図である。図2は、取付金具にヘリカルコイルを組み付けた断面図である。図3は、本発明のアンテナエレメントが組み込まれたアンテナ装置の断面図である。

【0012】図において、ヘリカルコイル10はAM信号およびFM信号を受信できるように、線径0.5mmの導電線を巻径の外径が約6mmでターン数が約100で軸方向の物理的長さが約15cmとなるように形成される。一方の端部は密着巻きに形成される。そして、導電材からなる取付金具12に突設された円筒状部12aの外周にヘリカルコイル10の密着巻きの端部が嵌合され、半田付けにより適宜に固定される。この取付金具12には円筒状部12aの反対側に取付用の雄ネジ12bが設けられ、これらの中間部にフランジ部12cが設けられる。さらに、円筒状部12aには孔として端面より同軸上に有底孔12dが穿設されている。この有底孔12dは、開口側が太径で奥が細径の2段に形成される。

【0013】さらに、ヘリカルコイル10を埋め込んだように同軸上に可撓性を有する絶縁樹脂パイプ14が配設される。この絶縁樹脂パイプ14は、取付金具12のフランジ部12cから円筒状部12a側に跨がるように

形成されている。この絶縁樹脂パイプ14の形成は、インサート成形によりなされる。より詳細に説明すれば、まずヘリカルコイル10の外径と同じ内径を有する金型によりヘリカルコイル10が押えられて固定される。この金型により取付金具12も同時に固定される。さらに、ヘリカルコイル10内に、ヘリカルコイル10の内径よりも小さい外径の中心金具が同軸上に挿入され、取付金具12の有底孔12dの奥の細径の孔に一端が挿入される。ヘリカルコイル10の遊端側は、外径を押える金型と中心金型で適宜に閉塞される。そして、両金型で形成される空間内に、絶縁樹脂が注入固化される。ヘリカルコイル10の密着巻き側から取付金具12に渡り、絶縁樹脂は略テープ状に形成され、またヘリカルコイル10の密着巻き側の外径を押るために、金型には軸方向に長い突条を設け、図1(b), (c)に示すごとき溝14a, 14aが絶縁樹脂パイプ14に設けられる。さらに、図1(b), (c)に示すごとく、樹脂は取付金具12の有底孔12dの開口側の太径の孔の内周を覆うように連結補強部14bが形成される。この連結補強部14bは取付金具12の円筒状部12aの先端で絶縁樹脂パイプ14の肉厚が急激に減少することに起因して、パイプ14が曲がる力によって簡単に破損されるのを防止するものである。そこで、図1(d)に示すごとき断面形状に連結補強部14bを形成しても良い。

【0014】かかる構成からなるアンテナエレメント20内に、可撓性を有する絶縁樹脂からなる中心部材としての中心棒22が挿入され、また外側に可撓性を有する絶縁樹脂からなるアンテナカバー24が被せられ、図3のごとき、アンテナ装置26が構成される。なお、中心棒22は中心パイプであっても良いことは勿論である。

【0015】上述する本発明のアンテナエレメント20は、ヘリカルコイル10がインサート成形によって絶縁樹脂パイプ14内に埋め込まれて配置されるので、繰り返して曲げられてもピッチがずれるような不具合がない。しかも、インサート成形される樹脂はパイプ状であるために、ヘリカルコイル10の巻径が例えば6mm等の太いものであってもパイプ14の肉厚を適宜に設定することで、成形の際にひけ等を生じにくくすることができる。そして、パイプ状とすることで、中実形状のものよりも弾力性に富んだものとすることができます。さらに、パイプ14内に適宜な弾性を有する中心棒22や中心パイプを挿入することで、容易に所望の堅さと弾力を有するアンテナエレメント20を構成することが可能である。また、上記した製造方法では、ヘリカルコイル10の外径を金型で押えているので、インサート成形時にコイルのピッチがずれるようなこともない。

【0016】図4は、本発明のアンテナエレメントの第2実施例の構造を示す断面図である。図4において、ヘリカルコイル10および取付金具12の構造は図2に示すものとほぼ同じである。ただ、取付金具12の有底孔

12d は途中で径を変えずに穿設されている。そして、ヘリカルコイル 10 内にヘリカルコイル 10 の内径と同じ外径を有する中心金型を挿入し、この中心金型によりヘリカルコイル 10 が押えられて固定されている。さらに、ヘリカルコイル 10 の外径より大きな内径を有する金型が被せられる。これらの両金型で形成される空間内に、絶縁樹脂が注入固化されてインサート成形される。絶縁樹脂は、取付金具 12 のフランジ部 $12c$ も覆うように成形されている。このようにして成形されヘリカルコイル 10 を埋め込んで配設した絶縁樹脂パイプ 30 は、図 3 に示すアンテナカバー 24 の作用をも兼用するものである。

【0017】かかる構成からなるアンテナエレメント 30 内に、中心部材としての中心棒 22 または中心パイプを挿入し、ヘリカルコイル 10 の遊端側が絶縁樹脂からなるキャップ 34 を設けて閉塞される。この中心棒 22 は、取付金具 12 の有底孔 $12d$ とキャップ 34 により、その両端が固定される。

【0018】図 5 は、本発明のアンテナエレメントの第 3 実施例の構造を示す断面図である。図 5 にあっても、ヘリカルコイル 10 および取付金具 12 の構造は、図 2 に示すものとほぼ同じである。そして、ヘリカルコイル 10 内にヘリカルコイル 10 の内径と同じ外径を有する中心部材としての中心パイプ 42 が挿入されてヘリカルコイル 10 が押えられる。この中心パイプ 42 は、可撓性を有する絶縁樹脂からなり、その一端は、取付金具 12 の有底孔 $12d$ に挿入固定される。さらに、図 4 に示す第 2 実施例と同様に、ヘリカルコイル 10 の外径より大きな内径を有する金型が被せられる。この金型と中心パイプ 42 で形成される空間内に絶縁樹脂が注入固化されてインサート成形される。このようにして形成された絶縁樹脂パイプ 40 は、埋め込んで配設されるヘリカルコイル 10 を保持するとともに、図 3 に示すアンテナカバー 24 としても作用する。もって、アンテナエレメント 44 が構成される。なお、ヘリカルコイル 10 の遊端側は、キャップ 46 で閉塞される。

【0019】図 6 は、本発明のアンテナエレメントの第 4 実施例の構造を示し、(a)は断面図であり、(b)は(a)のB-B断面拡大図である。図 6 に示す第 4 実施例のアンテナエレメント 52 が、第 1 実施例と相違するところは、ヘリカルコイル 10 が絶縁樹脂パイプ 50 の肉厚の中間部に埋め込まれ、ヘリカルコイル 10 の外径と内径のいずれもが、絶縁樹脂パイプ 50 の外径と内径のいずれとも同一面上にないことがある。これは、絶縁樹脂パイプ 50 のインサート成形の際に、ヘリカルコイル 10 に被せる金型の内周に、軸方向の突条を 3 本以上設け(第 4 実施例では 4 本)、これらの突条の先端でヘリカルコイル 10 の外径を押えるようにしたものである。この結果、絶縁樹脂パイプ 50 の断面には、図 6 (b)に示すごとき溝 $50a$ 、 $50a\cdots$ が認められる。

【0020】なお、金型に設ける突条は、ヘリカルコイル 10 を押えることができれば良く、軸方向に設けられたものに限られず、ヘリカルコイル 10 とは異なるピッチの螺旋状の突条や、軸方向に対して部分的に押えるように突条が設けられていても良い。また、ヘリカルコイル 10 の内径を突条によって適宜に押えてインサート成形するようにしても良い。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のアンテナエレメントは構成されているので、以下のごとき格別な効果を奏する。

【0022】請求項 1 ないし 3 記載のいずれのアンテナエレメントにあっても、可撓性を有する絶縁樹脂パイプ内に同軸上にヘリカルコイルが埋め込まれて配設されているので、繰り返して屈曲させてもヘリカルコイルのピッチがずれるようなことがなく、アンテナ特性がずれてしまう不具合がない。そして、パイプ状とすることで、その肉厚を適宜に設定することができて樹脂成形の際のひけを生ずることもない。また、パイプ状とすることで中実状としたものに比較して、弾力性に富む。

【0023】そして、請求項 4 記載のアンテナエレメントにあっては、絶縁樹脂パイプ内に可撓性を有する中心部材を配設するので、絶縁樹脂パイプおよび中心部材の材質および寸法形状を適宜に設定することで、所望の堅さと弾力性のあるものを容易に得ることができる。

【0024】さらに、請求項 5 記載のアンテナエレメントにあっては、ヘリカルコイルが嵌合される取付金具の円筒状部の孔内に絶縁樹脂パイプと一体的に成形された連結補強部を配設するので、取付金具の端部で絶縁樹脂パイプの肉厚が極端に薄くなることがない。もって、肉厚が極端に薄くなることにより曲げ等の力によって簡単に破損する虞をなくすことができる。

【0025】また、本発明のアンテナエレメントの製造方法は、以下のごとき格別な効果を奏する。

【0026】請求項 6 記載の製造方法にあっては、ヘリカルコイルの外径をインサート成形の金型で押えるので、金型の構造が簡単であるとともに、ヘリカルコイルを確実に固定できる。

【0027】そして、請求項 7 記載の製造方法にあっては、ヘリカルコイルの内径をインサート成形の金型で押えるので、ヘリカルコイルに被せる金型の形状寸法は自由度が大きく、インサート成形された絶縁樹脂パイプの外径をデザイン的に優れた形状として、一般的にはアンテナエレメントに別部材で被せるアンテナカバーとして作用させることも可能である。

【0028】さらに、請求項 9 記載の製造方法にあっては、ヘリカルコイル内に挿入された中心部材とヘリカルコイルに被せた金型により形成される空間内に樹脂が注入されてインサート成形されるので、金型の構成が簡単なものとなり、それだけ安価に製造し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のアンテナエレメントの第1実施例の構造を示し、(a)は断面図であり、(b)は(a)のA-A断面拡大図であり、(c)は絶縁樹脂パイプと一緒に形成される連結補強部を示す断面要部拡大図であり、(d)は(c)の一部を変更した図である。

【図2】取付金具にヘリカルコイルを組み付けた断面図である。

【図3】本発明のアンテナエレメントが組み込まれたアンテナ装置の断面図である。

【図4】本発明のアンテナエレメントの第2実施例の構造を示す断面図である。

【図5】本発明のアンテナエレメントの第3実施例の構

造を示す断面図である。

【図6】本発明のアンテナエレメントの第4実施例の構造を示し、(a)は断面図であり、(b)は(a)のB-B断面拡大図である。

【符号の説明】

10 ヘリカルコイル

12 取付金具

12a 円筒状部

12d 有底孔

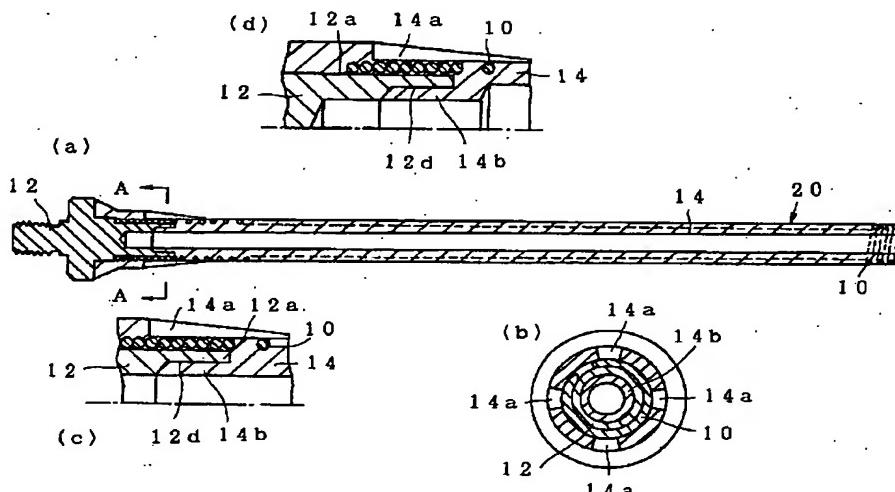
14, 32, 40, 50 絶縁樹脂パイプ

20, 30, 44, 52 アンテナエレメント

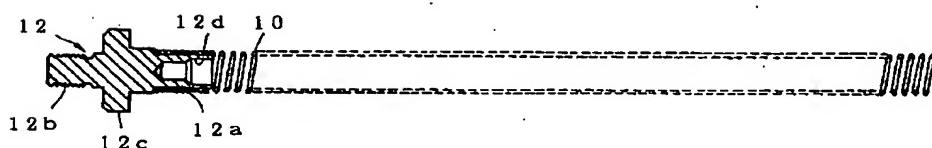
22 中心棒

42 中心パイプ

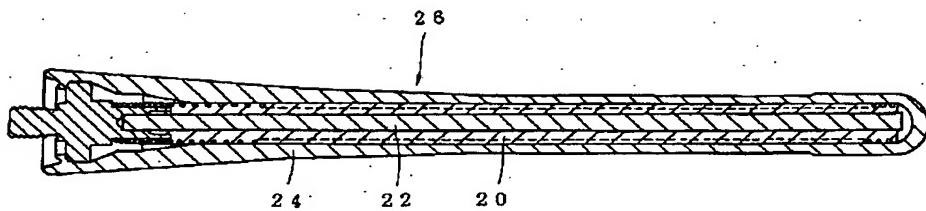
【図1】



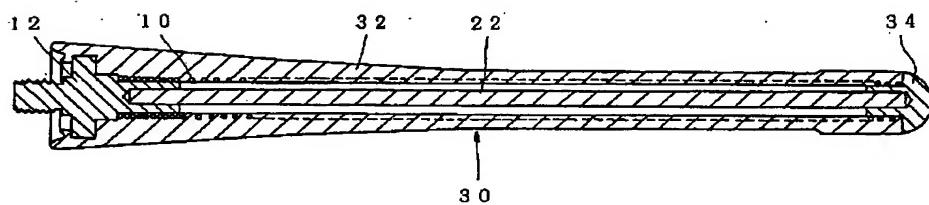
【図2】



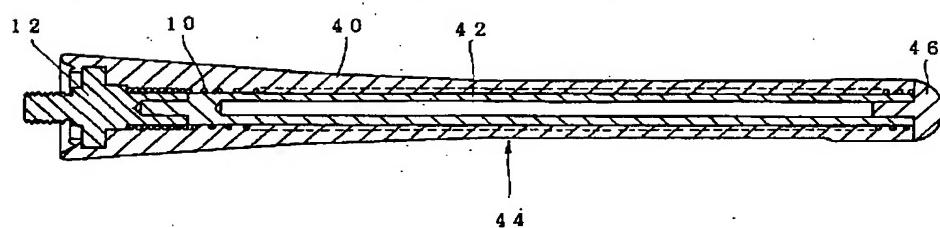
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

